

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	3
1. Einleitung	5
2. Thermische Spritzverfahren	7
2.1 Flamspritzen.....	10
2.1.1. Detonationsflamspritzen.....	11
2.1.2 Hochgeschwindigkeitsflamspritzen (HVOF).....	12
2.2. Plasmaspritzen.....	14
2.3. Lichtbogenspritzen.....	15
2.4 Kaltgasspritzen.....	17
3. Physikalische Gasphasenabscheidungsverfahren	19
3.1 Bedampfen.....	21
3.2 Ionenplattieren.....	22
3.3 Kathodenzerstäuben (Sputtern).....	24
4. Verschleiß im Werkzeugbau	31
4.1. Einleitung.....	31
4.2. Verschleißmechanismen.....	32
4.3 Werkzeugbeanspruchung.....	34
4.4 Beispiele – Schädigung der Werkzeuge.....	36
4.4.1 Elektromagnetische Blechumformung.....	36
4.4.2 Warmumformen mit thermo-mechanischer Kopplung.....	39
4.4.3 Herstellung von Diamantverbundwerkstoffen.....	41
5. Verschleisschutzschichten	45
5.1. Thermisch gespritzte Schichten.....	49
5.2. Dünne Hartstoffschichten.....	62
5.2.1 Ternäre und quaternäre Nitride.....	64
5.2.2 Mehrlagige Schichten.....	72
5.2.3 Nanokristalline, isotrope Ein- bzw. Mehrphasensysteme.....	80
5.2.4 Diamantähnliche Schichten (DLC).....	82
5.2.5 Weichstoffschichten.....	89

5.3	Entwicklung von angepassten Schichtsystemen für Umformwerkzeuge	92
5.3.1	Schichtsysteme für die Werkzeuge zur elektromagnetischen Blechumformung	92
5.3.2	Schichten für die Umformwerkzeuge mit thermo-mechanischer Kopplung	107
5.3.3	Presswerkzeuge für die Herstellung von Diamantverbundwerkstoffen	122
6.	Korrosion	133
6.1	Metallphysikalische Korrosion.....	133
6.2	Chemische Korrosion	134
6.3	Elektrochemische Korrosion	135
6.4	Korrosionserscheinungen	139
7.	Korrosionsschutz mittels thermischen Spritzens	141
7.1	Kathodischer Korrosionsschutz	141
7.1.1	Zn-Schichten	141
7.1.2	Zn-Legierungsschichten	146
7.2	Passiver Korrosionsschutz	153
7.2.1	Metalllegierungen	153
7.2.2	Hartstoffhaltige Schichten.....	159
7.2.3	Keramische Spritzschichten	164
7.3	Hochtemperaturkorrosionsschutz	168
8.	Literatur.....	183